

2009年11月27日

【出席者リスト】



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
**PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL**  
 QUINTA REUNIÓN MENSUAL DE EQUIPOS DE TRABAJO. - NOVIEMBRE DE 2009

**LISTA DE ASISTENCIA**

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

N°	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
----	--------	-------	-------	-------------------

**NRW Reduction Management Team**

1	Arq. Yanet Margarita Díaz	Technical Director		
2	Ing. Armando Ramírez	Infrastructure Manager		22472707
3	Licda. Aura Marina Eguizabal	Technical Assistance		22472103 aeguiaca@ananda.gov.sv 22472707
4	Ing. Roberto Recinos	Project Unit Chief		r.recinos@ananda.gov.sv 22472707
5	Inga. Alba Daysi Driotes de Paz	Asesor		alba.driotes@ananda.gov.sv 22472707
6	Ing. Mauricio Domínguez	Technical Assesor		mauricio.dominguez@ananda.gov.sv 22472707



**LISTA DE ASISTENCIA**

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELÉFONO Ó E-MAIL
<b>NRW Reduction Action Team (Región Metropolitana)</b>				
7	1. Ing. José Israel Flores (Lider)	Metropolitan Región Manager		
8	2. Arq. Aquiles Montoya	Distributor in charge		2247 2678
9	3. Sr. Oscar Mónico	Technician		
10	4. Sr. Oscar Portillo	Land Registration		
11	5. Lic. Ricardo Vásquez	Billing Department Chief		2247 2678
12	6. Ing. Mario Valiente	Chief		2247 2678
13	7. Sr. Manuel Bernal	Plumber		



**LISTA DE ASISTENCIA**

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
<b>NRW Reduction Action Team (Región Central)</b>				
14	1. Arq. Frederick A. Benitez (líder)	Central Región Manager	<i>Frederick A. Benitez</i>	2247-2435
15	2. Ing. Alexander Recinos	Technical collaborator		
16	3. Lic. Manuel Castro	Administrative Coordinator		
17	4. Arq. Luis Díaz	Technical Engineering	<i>Luis Díaz</i>	
18	5. Sr. Luis Ernesto Gutiérrez	Administrative Cooperator		
19	6. Sr. Neftalí Batres	Brigade Chief		
20	7. Ing. José Luis Hércules	coordinator	<i>José Luis Hércules</i>	2247 - 2438
21	8. Ing. Hugo Santamaría	chief operating	<i>Hugo Santamaría</i>	
22	9. Ing. Neftalí Cañas	Manager	<i>Neftalí Cañas</i>	2600 - 2602
23	10. Ing. Walter Fuentes	Engineer	<i>Walter Fuentes</i>	



**LISTA DE ASISTENCIA**

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
<b>4 NRW Reduction Action Team (Región Occidental)</b>				
24	1. Ing. Angel Gabriel Valdés (líder)	Western Región Manager	<i>Angel Gabriel Valdés</i>	
25	2. Ing. José Elmer Umaña	Operation Chief	<i>José Elmer Umaña</i>	2447-2435 jumaña@aneda.gob.sv
26	3. Sr. Adolfo García	Brigade Chief	<i>Adolfo García</i>	
27	4. Arq. Douglas Orellana	Land Registration Unit	<i>Douglas Orellana</i>	2447-2435 dorellana@aneda.gob.sv
28	5. Lic. Luis Caballero.	Billing Unit Coordinator	<i>Luis Caballero</i>	2447-2435 lcaballero@aneda.gob.sv
29	6. Licda. Iris Arévalo	Comunication Unit	<i>Iris Arévalo</i>	2447-2435
30	7. Sr. Marlon Guzmán	Administrative Colaborator	<i>Marlon Guzmán</i>	2447-2435



**LISTA DE ASISTENCIA**

Agua para todos  
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
<b>Energy Efficiency Unit Team</b>				
31	1. Ing. Juan Ceavega (líder)	Unit Chief		
32	2. Ing. Hernán Cortéz	Supervisor		2247-2785
33	3. Inga. Cecibel de Mayorga	Cooperator Technician		2277-2785
34	4. Ing. Mario Sayes	Las Pavas Plant		
35	5. Ing. Nelson Escamilla	Production in Charge		
36	6. Ing. Miguel González	Energy Efficiency Unit		
37	7. Ing. Juan Tobías Ramírez	Engineer		2247-2735 jtramirez@hotmail.com
38	8. Ing. Marco Durán	System Control Centre		
39	9. Sr. Fredy Martínez	Operator		

C:\PROGRAMAS\CONSEJO DEL AGUA PARA TODOS\CONSEJO DEL AGUA PARA TODOS\NOVIEMBRE\2009\LISTA DE ASISTENCIA 27 DE NOVIEMBRE

5



**LISTA DE ASISTENCIA**

Agua para todos  
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
<b>Sewerage Planning Team</b>				
	1. Ing. Armando Ramírez (líder)	Manager		
40	2. Ing. Ing. Flavio Meza.	Sanitary Area		
41	3. Inga. Marta María Nulia	Engineer		
42	4. Inga. Gladys Rodríguez	Engineer		
<b>Otros Convocados - ANDA</b>				
43	Lic. Milton Portillo	Planning Unit Chief		
44	Inga. Celia de Mena	UGA Chief		
45	Lic. Rolando Cáceres	Asesor		
46	Licda. Ana de Cardoza	Cooperation Chief		
47	Inga. Claudia Ramirez			2247-2542
<b>JICA El Salvador</b>				
48	Lic. Orlando Hidalgo Buitrago	JICA		
49	Sr. Minuro Kobayashi	JICA	-	

C:\PROGRAMAS\CONSEJO DEL AGUA PARA TODOS\CONSEJO DEL AGUA PARA TODOS\NOVIEMBRE\2009\LISTA DE ASISTENCIA 27 DE NOVIEMBRE

6



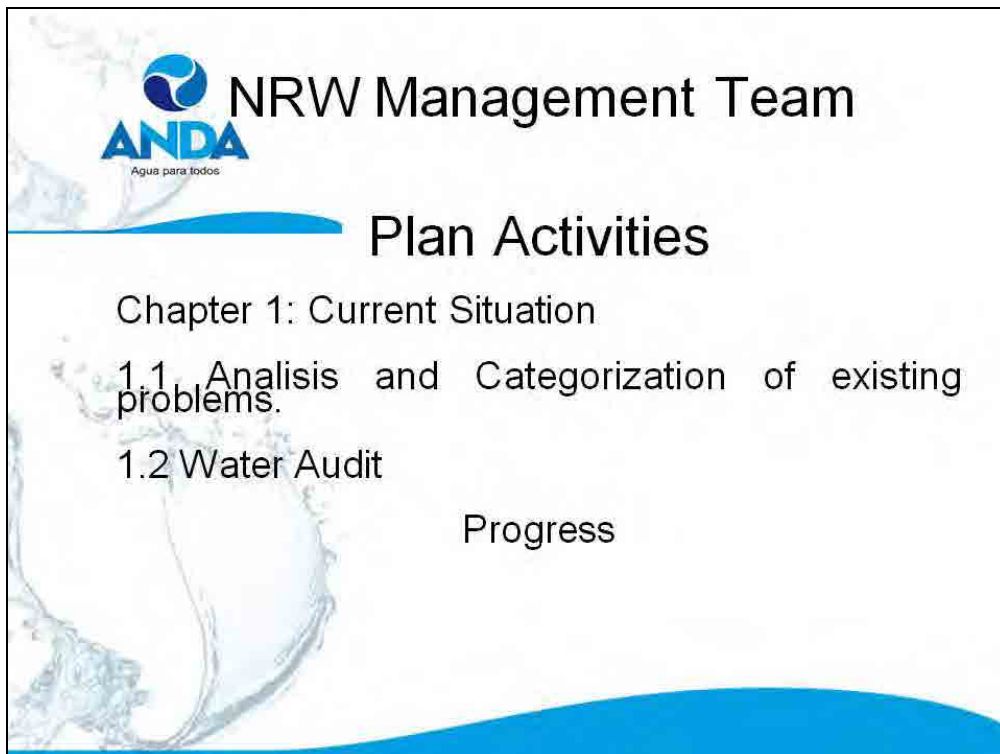
**LISTA DE ASISTENCIA**


SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE NOVIEMBRE DE 2009

HORA: 1:30 P.M.

Nº	NOMBRE	CARGO	FIRMA	TELEFONO ó E-MAIL
<b>JICA EXPERT TEAM OFFICE</b>				
50	Srita. Carola Leiva	Assistance		
51	Sr. Manuel Rivera	Assistance		
52	Srita. Mariana Taylor	Traductor		
53	Sr. Emilio Sura	Traductor		
54	Sr. Victor Valverde	Traductor		


【発表資料】



 **NRW Management Team**  
Agua para todos

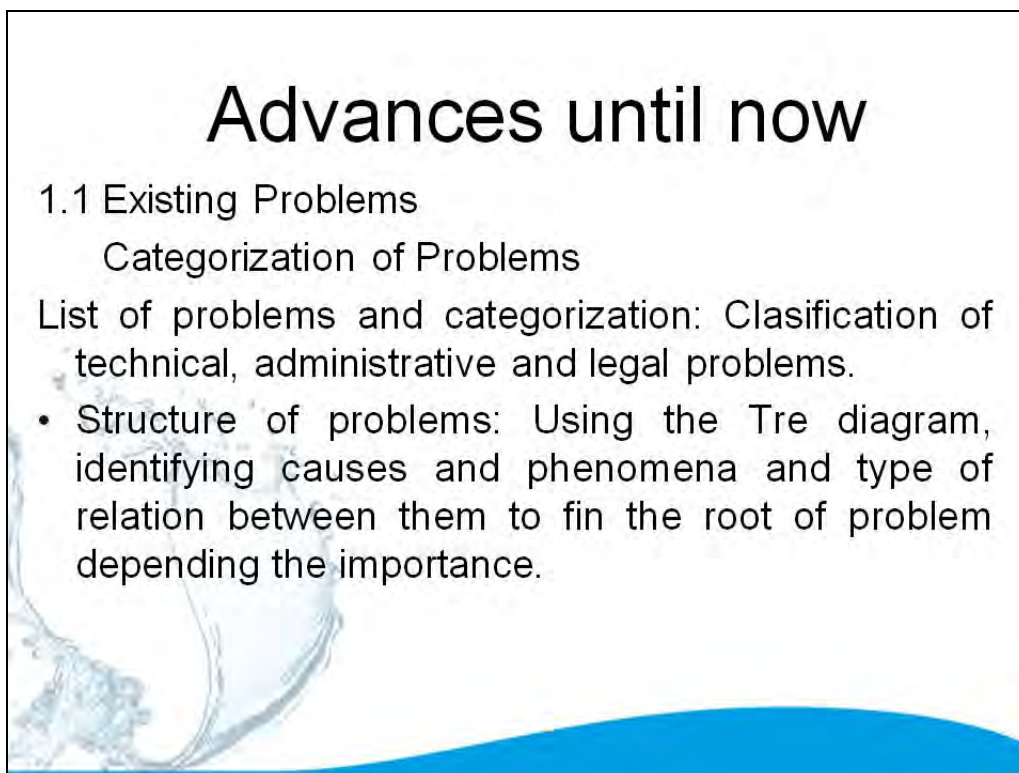
## Plan Activities

Chapter 1: Current Situation

1.1 Analisis and Categorization of existing problems.

1.2 Water Audit

Progress



## Advances until now

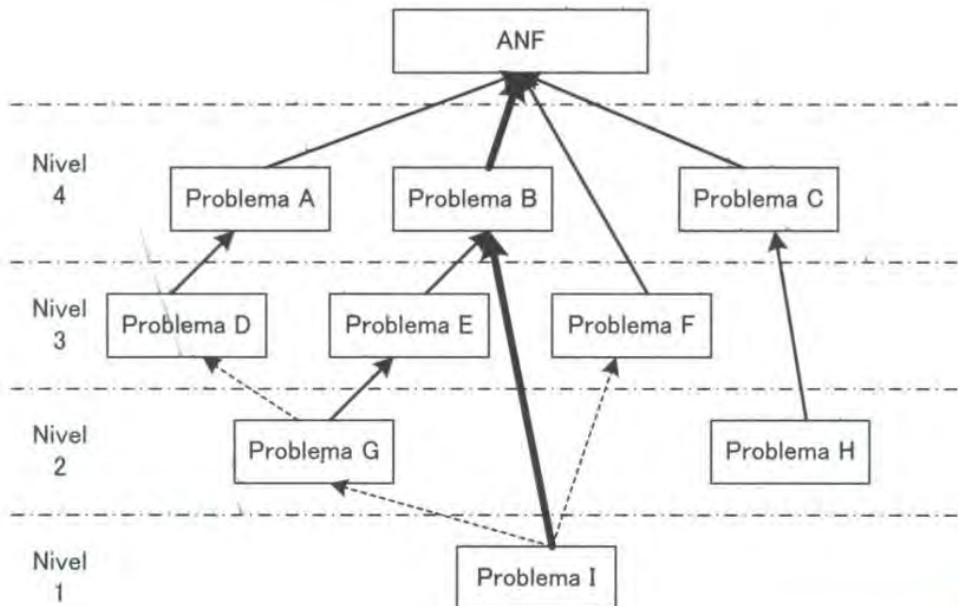
1.1 Existing Problems

Categorization of Problems

List of problems and categorization: Clasification of technical, administrative and legal problems.

- Structure of problems: Using the Tre diagram, identifying causes and phenomena and type of relation between them to fin the root of problem depending the importance.

# Tree Diagram



## Advance Until Now

### 1.2 Audit of Water

- Gathering of billing and monthly water production information, thru Comercial and Production Area of each region and also from ITT Department.
- Study of 9 steps to calculate NRW and losses of water.

Definición estándar para el uso internacional.  
(Componentes del balance de agua)

A	B	C	D	E	
Volumen de Entrada del Sistema $M^3 / \text{year}$	Consumos Autorizados $M^3 / \text{year}$	Consumos Autorizados y Facturados $M^3 / \text{year}$	Consumo Medido Facturado (Incluyendo exportación de agua)	Agua Facturada $M^3 / \text{year}$	
			Consumo no Medido Facturado *		
	Pérdidas de Agua $M^3 / \text{year}$	Consumos Autorizados y No Facturados $M^3 / \text{year}$		Consumo Medido No Facturado	NRW WATER Agua no Facturada ** $M^3 / \text{year}$
				Consumo No Medido No Facturado	
		Pérdidas Reales $M^3 / \text{year}$	Pérdidas Aparentes $M^3 / \text{year}$	Consumo No Autorizado	
				Medición Inexacta	
			Fugas en la Principales de Transmisión y Distribución		
			Fugas y Rebalses en los Tanques de Almacenamiento		
			Fugas en las Conexiones de Servicio hasta el Punto de Medición		

## Summary

- Study the water balance according to IWA
- Structure of list of problems using tree diagram and categorization by relevance.
- Implementation of process of water audit for regions and Metropolitan Area







# PROYECTO JICA

## PRESENTACION DE AVANCES REGION METROPOLITANA 27 DE NOVIEMBRE

### ESTADO ACTUAL DEL “MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD TECNICA EN LA REDUCCION DE AGUA NO FACTURADA”

EN ESTOS MOMENTOS NOS ENCONTRAMOS EN LA ETAPA  
DE CAMBIO DE VALVULAS PARA AISLAMIENTO Y VALVULAS  
DE CONTROL, EN EL DISTRITO MODELO.

#### OBSERVACIONES GENERALES:

1. NO SE HAN ENCONTRADO PROBLEMAS EN LAS EXCAVACIONES, EL MATERIAL ES EL ADECUADO
2. EN ALGUNOS CASOS SE HA TENIDO QUE HACER MAS GRANDE LA EXCAVACION YA QUE LOS ACCESORIOS PARA INSTALAR LAS NUEVAS VALVULAS REQUIEREN MAS ESPACIO.
3. SE HA INSTALADO 1 VALVULA COMPLETA EN DOS DIAS, SE TIENEN INSTALADAS 5 VALVULAS, PARA LO CUAL SE NECESITARON 10 DIAS.
4. SE ESPERA INSTALAR UNA VALVULA DIARIA, ES DECIR REDUCIR EL TIEMPO DE PRUEBA A LA MITAD.

## VALVULAS INSTALADAS

**VALVULA 20 A**  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA  
PAZ, ENTRE LA  
14ª Y 15ª. C. PTE



## VALVULAS INSTALADAS

**VALVULA 11 A**  
SOBRE AVE. LAS  
ARAUCARIAS



## VALVULAS INSTALADAS

**VALVULA 21**  
BOULEVARD  
BOSQUES DE  
LA PAZ, 8ª. C.  
PTE.

VALVULA DE 21  
COMPUERTA 2"  
BOULEVARD BOSQUES DE LA PAZ  
Y 8ª. C.PTE.



## VALVULAS INSTALADAS

**VALVULA 22**  
BOULEVARD  
BOSQUES DE  
LA PAZ, 7ª. C.  
PTE.

VALVULA DE 22  
COMPUERTA 2"  
BOULEVARD BOSQUES DE LA PAZ  
Y 7ª. C.PTE.



## VALVULAS INSTALADAS

**VALVULA 9**  
SOBRE 12<sup>a</sup>.  
CALLE ORIENTE  
Y AVE. LOS  
CIPRESES

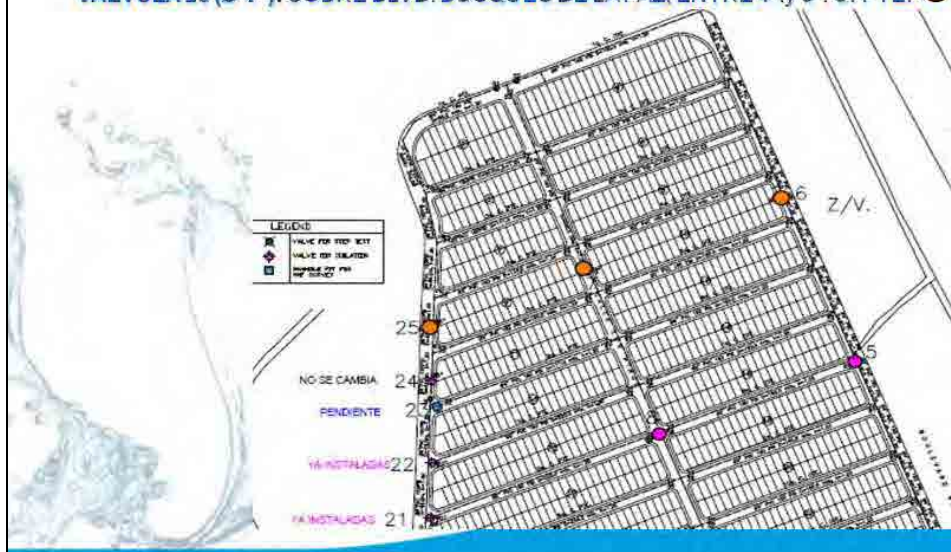


## VALVULAS A SER INSTALADAS

1er. GRUPO DE LUNES 30 DE NOVIEMBRE A VIERNES 4 DE DICIEMBRE 2009

**LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON:**

- VALVULA 5 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ Y 8<sup>a</sup>. C. OTE. ●
- VALVULA 6 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 4<sup>a</sup>.y 5<sup>a</sup>. C. OTE. ●
- VALVULA 7 (Ø 4"): SOBRE CALLE LOS PINOS, ENTRE 4<sup>a</sup>.y 5<sup>a</sup>. C. PTE. ●
- VALVULA 8 (Ø 4"): SOBRE CALLE LOS PINOS, Y 8<sup>a</sup>. C. PTE. ●
- VALVULA 25 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 4<sup>a</sup>.y 5<sup>a</sup>. C. PTE. ●



## VALVULAS A SER INSTALADAS

2º. GRUPO DE LUNES 7 A SABADO 12 DE DICIEMBRE

### LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON:

- VALVULA 1 (Ø 4"): SOBRE ACCESO SUR OTE. CALLE "A" Y BLVD. BOSQUES DE LA PAZ. ●
- VALVULA 2 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 21ª. y 20ª. C. OTE. ●
- VALVULA 3 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 17ª. y 16ª. C. OTE. ●
- VALVULA 4 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 12ª. y 13ª. C. OTE ●
- VALVULA 13 (Ø 6"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE CALLE "B" Y 21ª. C. PTE. ●
- VALVULA 15 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 23ª. y 24ª. C. PTE. ●



## PROGRAMACION DE EJECUCION DE OBRAS

### INSTALACION DE VALVULAS (VALVULAS PARA INSPECCION Y VÁLVULAS DE AISLAMIENTO) Y MICROMEDIDORES

CÓDIGO Y UBICACIÓN DE VALVULA	Dic-09											
	GRUPO 1					GRUPO 2						
	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VALVULA 5 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ Y 8ª. C. OTE.												
VALVULA 6 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 4ª y 5ª. C. OTE.												
VALVULA 7 (Ø 4"): SOBRE CALLE LOS PINOS, ENTRE 4ª y 5ª. C. PTE.												
VALVULA 8 (Ø 4"): SOBRE CALLE LOS PINOS, Y 8ª. C. PTE.												
VALVULA 25 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 4ª y 5ª. C. PTE.												
VALVULA 1 (Ø 4"): SOBRE ACCESO SUR OTE. CALLE "A" Y BLVD. BOSQUES DE LA PAZ.												
VALVULA 2 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 21ª y 20ª. C. OTE.												
VALVULA 3 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 17ª y 16ª. C. OTE.												
VALVULA 4 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 12ª y 13ª. C. OTE.												
VALVULA 13 (Ø 6"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE CALLE "B" Y 21ª. C. PTE.												
VALVULA 15 (Ø 4"): SOBRE BLVD. BOSQUES DE LA PAZ, ENTRE 23ª y 24ª. C. PTE.												
CAMBIO DE MICROMEDIDORES (500)												

## PROGRAMACION DE EJECUCION DE OBRAS

### CONSTRUCCION DE CAJAS E INSTALACION DE MACROMEDIDOR Y CAJAS MNF

ACTIVIDADES	Dic-09											Ene-10														
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	
EXCAVACION																										
CONSTRUCCION DE CAJAS																										
INSTALACION DE VALVULAS, MACRO Y ACCESORIOS																										
ELABORACION DE LOSAS DE PRUEBAS																										

"LA EJECUCION DE LAS OBRAS DESCRITAS Y PROGRAMADAS ANTERIORMENTE QUEDA SUJETA A LAS DIRECCIONES DE LAS AUTORIDADES SUPERIORES DE LA ANDA, REFERENTE A OTRAS ACTIVIDADES QUE SEAN DERIVADAS DE LA EMERGENCIA."

## REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- EN LA EJECUCIÓN DE ESTA ACTIVIDAD SE LLEVA REPORTADO UN 5% DE AVANCE DEL TOTAL SOLICITADO.
- SOLO HAY UNA PERSONA DELEGADA PARA ESTA ACTIVIDAD, Y EL ENCARGADO TAMBIEN TIENE DELEGADAS ACTIVIDADES DE LA DEFENSORIA DEL CONSUMIDOR, DEBIDO A ESTO EL AVANCE ES UN POCO LENTO.
- SE ESTIMA TERMINAR ESTA ACTIVIDAD EN LA ULTIMA SEMANA DE DICIEMBRE.

## REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:





## REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



## REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



## REPORTE DE ANALISIS DE MEDIDORES EN DISTRITO MODELO

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO:



## COMENTARIOS FINALES

ES NECESARIO ACLARAR QUE EL PROCESO DE INSTALACION DE VALVULAS SE VIO INTERRUMPIDO DEBIDO A LA EMERGENCIA GENERADA A RAIZ DE LA TORMENTA IDA, LA CUAL OCASIONO QUE COLAPSARAN VARIAS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO, Y VARIAS LINEAS PRIMARIAS POR LO CUAL TODAS LAS CUADRILLAS DE LA REGION METROPOLITANA, HAN ESTADO POR DOS SEMANAS REHABILITANDO LAS INFRAESTRUCTURAS DAÑADAS.

ESPERAMOS PODER CUMPLIR SIEMPRE CON LA META TRAZADA Y TENER TERMINADO EL PROYECTO PILOTO PARA LA PRIMERA SEMANA DE ENERO DE 2010.

**MUCHAS GRACIAS**



Agua para todos



# Técnicas de Reducción de Agua No Facturada

## Región Central.

### ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PRIMER PERÍODO

Dentro del primer período se realizaron las siguientes actividades:

- Selección del Bloque modelo.
- Revisión del funcionamiento de válvulas del Bloque Modelo.
- Elaboración de planos.
- Sondeo de Medidores Averiadados
- Sondeo de conexiones Ilegales.
- Sondeo de errores en los medidores



**ANDA** ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
 COOPERACION ANDA-JICA  
 Desarrollo de Capacidades de ANDA y Mejoramiento Operacional  
**GERENCIA REGION CENTRAL**

Día: Mes: Año: Boleta No. 13138

1766427 15  
 Cuenta Corriente  
 FLOR MARINA DE CALLEJAS  
 1 CALLE OTE

Tipo de Usuario: 1  2

1  Inmueble Deshabitado  
 2  Predio Baldío  
 PASAR A SERVICIO

1  Domiciliar  
 2  Comercio  
 3  Industria sin Desechos  
 4  Industria con Desechos

**ABASTECIMIENTOS**  
 1  Goza de Acueducto  
 2  No Goza de Acueducto

**TIPO DE ABASTECIMIENTO**  
 1  Se abastece del Vecino  
 2  No Aplica  
 3  Compra Agua

Especifique

**ABASTECIMIENTOS PROPIOS** 1  2

**D. ESTADO DE SERVICIO**  
 0  Normal  
 1  Suspendido a Solicitud  
 2  Suspendido por Mora  
 3  No Facturar  
 4  Fraudulento  
 5  Fraudulento Encementado

**Funciones** 0  1

No. de Medidor: Marca:

1  Caja de Medidor en Acera  
 2  Caja de medidor en Arriete  
 3  Caja de medidor en Calle  
 4  Caja de medidor dentro de Casa  
 5  Medidor en Arbol

Cuantos días a la semana recibe agua: 1

Observaciones:

CONCRETO ARMADO CON REFORZAMIENTO DE LA PLANTA DE  
 VALVULA DE CONTROL CON POZO DE VISITA UBICADO EN: 1 AV. SUR

TIPO DE SERVICIO:  
 para Construcción  
 para Fosa  
 Privada sin Desechos  
 Privada con Desechos  
 Privada Autoabastecida

Código de Observación: 2-2-10  
 Lectura del Medidor:  
 Calle Asfaltada  
 Calle Encementada  
 Calle Adoquinada  
 Calle de Tierra  
 Calle Empedrada  
 Otros

desde: hasta: Citos

## SONDEO DE MEDIDORES

### INSPECCION DE MEDIDORES EN BLOQUE MODELO (TONACATEPEQUE, PROYECTO JICA)

ITEM	Descripción	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6	Ruta 7	Ruta 12	Totales
1	Legal	2								2
2	Mal Estado	28	35	44	37	20	15	7	10	196
3	Fraudulento	1					8	1	1	11
4	Enterrados (En proceso de exploración)	8	10	17	14	5		2	1	57
5	Directo	41	10	20	21	16	24	27	22	181
6	Suspendido		1	5		2	7	6	1	22
7	Bueno	108	52	113	115	55	128	225	41	837
<b>Total Censados</b>		<b>188</b>	<b>108</b>	<b>199</b>	<b>187</b>	<b>98</b>	<b>182</b>	<b>268</b>	<b>76</b>	<b>1306</b>
								<b>Total a sustituir</b>		<b>469</b>



## INSPECCIÓN DE VÁLVULAS

En cuanto al funcionamiento de las válvulas del sistema de Tonacatepeque se encontraron los siguientes datos:

25 válvulas buenas

14 válvulas malas



## ACTIVIDADES PARA EL SEGUNDO PERIODO

- Instalación de válvulas.
- Instalación de Macro medidores.
- Instalación de Micro medidores.



DONACION JICA - ANDA





**ADMINISTRACIÓN NACIONAL  
DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

**AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN**

**EQUIPO DE ACCIONES  
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

**REGIÓN OCCIDENTAL**

**OCTUBRE/2009**

**ANDA**  
Agua para todos

**ANDA ROCC**  
WATERAGEF0001

**jica**

1



**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO  
OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR**

**EQUIPO DE ACCIONES  
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

**REGIÓN OCCIDENTAL**

**LÍDER**

**ING. ANGEL GABRIEL VALDÉS JOVEL**  
GERENTE REGIÓN OCCIDENTAL

**ING. JOSÉ ELMER UMAÑA**  
**LIC. LUIS ALBERTO CABALLERO**  
**LIC. IRIS BEATRIZ ARÉVALO**  
**TEC. MARLON GUZMÁN**  
**SR. ADOLFO GARCÍA JUÁREZ**  
**ARQ. DOUGLAS AGUSTÍN ORELLANA**

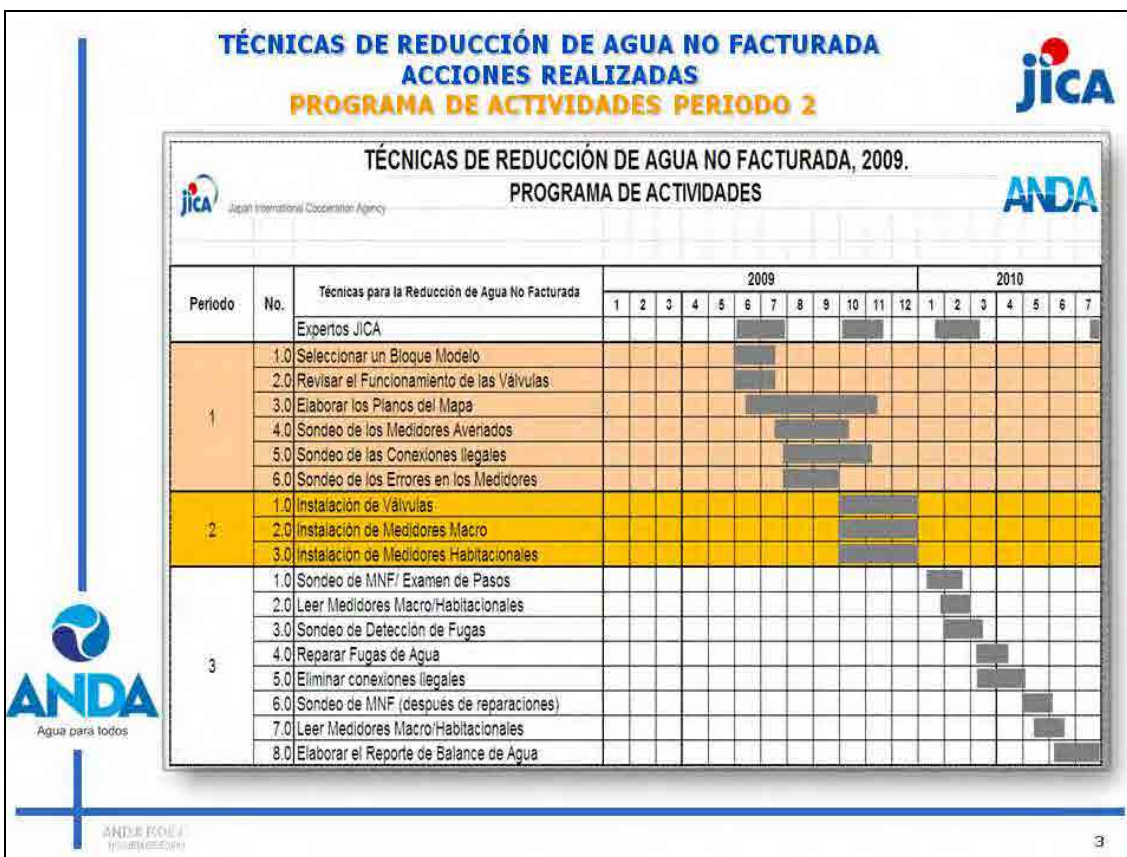
**ANDA**  
Agua para todos

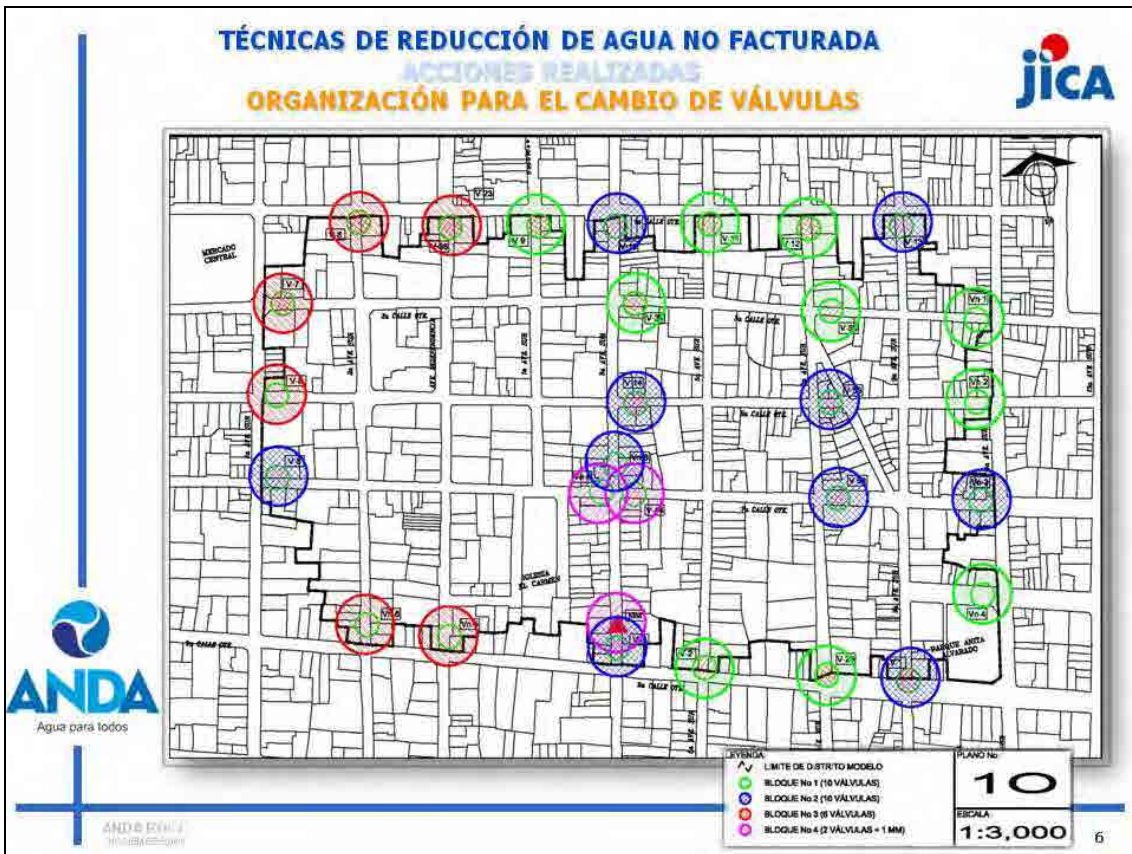
**ANDA ROCC**  
WATERAGEF0001

**jica**

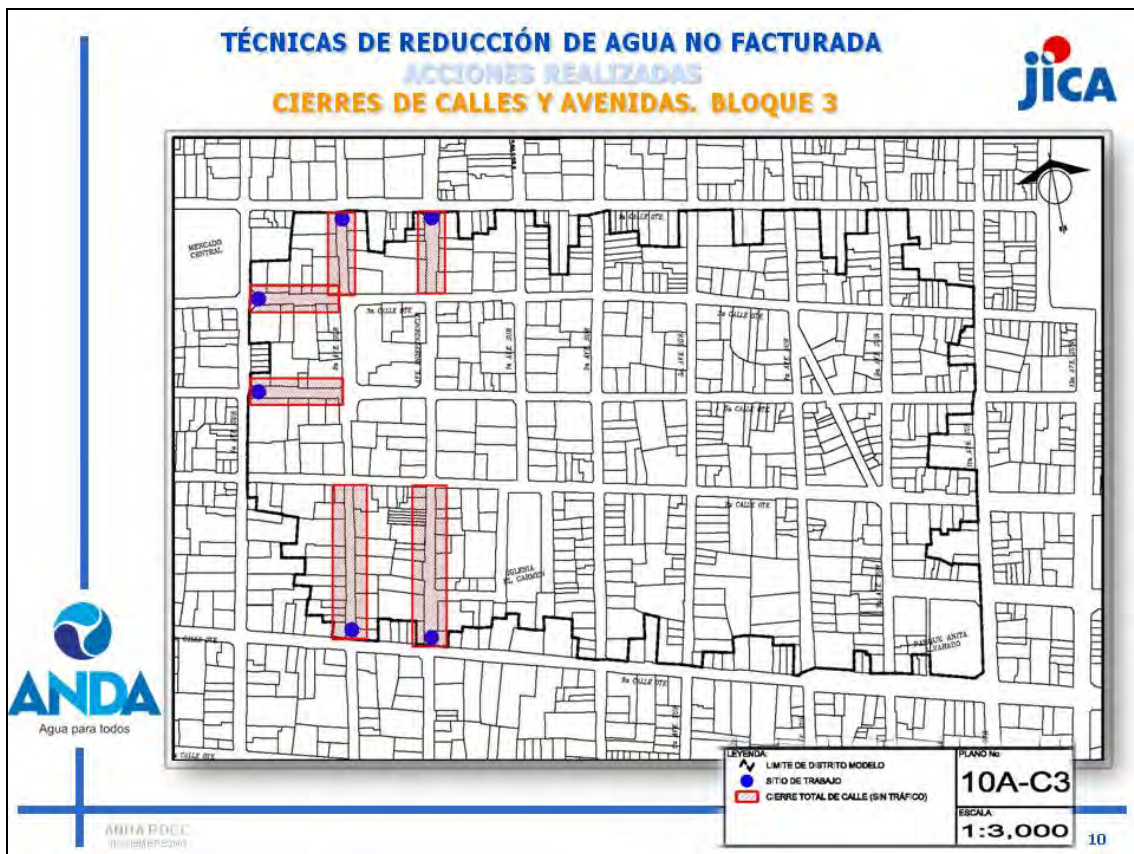
2









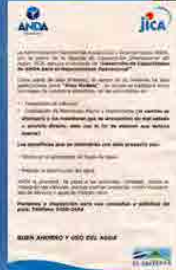









**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
ACCIONES REALIZADAS  
**COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD**


**JICA**

**□ CAMPAÑA INFORMATIVA CASA POR CASA (CON HOJAS VOLANTES).**

**□ ELABORACIÓN DE BOLETINES INFORMATIVOS**



ANDA F.O.C.U.  
FUNDACIÓN

11

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
ACCIONES REALIZADAS  
**COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD**

**JICA**

**□ GESTIÓN DE ESPACIOS EN LOS MEDIOS LOCALES**

- BUENOS DÍAS OCCIDENTE EN CANAL 23 DE SANTA ANA.
- OCCIDENTE DE CERCA EN CANAL 29 DE SONSONATE.
- ENTREVISTAS PARA OTROS MEDIOS: CANAL 67, RADIO MILENIO DE SANTA ANA Y LA PRENSA GRÁFICA.





ANDA F.O.C.U.  
FUNDACIÓN

12

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
**EXPERIENCIAS**  
**PROCESO DEL CAMBIO DE VÁLVULAS**

**JICA**

**ANDA**  
Agua para todos

ANDA BOCA  
WATER SERVICES

13

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
**EXPERIENCIAS**  
**GENERALES**

- **ESTADO DE VÁLVULAS**
  - VÁLVULAS CON CUBRE VÁLVULAS PRESENTAN MAYOR DETERIORO.
- **ESTADO DE LA RED**
  - VERIFICACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE DEL CENTRO DE SANTA ANA.
- **COSTOS Y PROCESOS**
  - ESTABLECIMIENTO DE COSTOS PARA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.
  - CLAROS PROCESOS DE INSTALACIÓN O CAMBIO.
- **EXPECTATIVAS**
  - PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL DEBE INCLUIR UNA MAYOR INVERSIÓN PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

**JICA**

**ANDA**  
Agua para todos

ANDA BOCA  
WATER SERVICES

14

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
**RETOS Y SOLUCIONES**  
**VÁLVULAS INTERNAS DEL DISTRITO MODELO**





Agua para todos

**•VÁLVULAS INTERNAS DEL DISTRITO MODELO**

- 34 VÁLVULAS
- COMO:**
  - COTIZACIÓN DE VÁLVULAS.
  - EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL DISTRITO MODELO.
  - GESTIÓN DEL FINANCIAMIENTO.
  - PLANIFICACIÓN DEL CAMBIO DE VÁLVULAS.



LÍMITE DE DISTRITO MODELO  
 VÁLVULAS EN REGIMEN ANTESADO (S)  
 TODAS CON CURBIVALVULAS  
 VÁLVULAS EN MAL ESTADO (D)  
 TODAS CON CURBIVALVULAS

8

ESCALA  
1:2,500



ANDA S.A. S. de C.V.  
T. 5042 625000

15

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
**RETOS Y SOLUCIONES**  
**CAMBIO DE MEDIDORES**





Agua para todos

**•CAMBIO DE MEDIDORES**

•ACOMETIDA DE $\varnothing 1/2''$	= 440
•ACOMETIDA DE $\varnothing 3/4''$	= 91
•ACOMETIDA DE $\varnothing 1''$	= 6
•ACOMETIDA DE $\varnothing 1 \ 1/4''$	= 1
•ACOMETIDA DE $\varnothing 3''$	= 1
•TOTAL DE SERVICIOS	= 539
•SERVICIO ILEGALES	= 1
<b>•TOTAL CENSADO</b>	<b>= 540</b>

•**COMO:**

- CAMBIO DE LOS MEDIDORES DE  $\varnothing 1/2''$  Y  $\varnothing 3/4''$ .
- EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD CON PERSONAL A DESTAJO.

•**PRUEBA DE AISLAMIENTO**

- FUNCIONAMIENTO DEL DISTRITO MODELO.

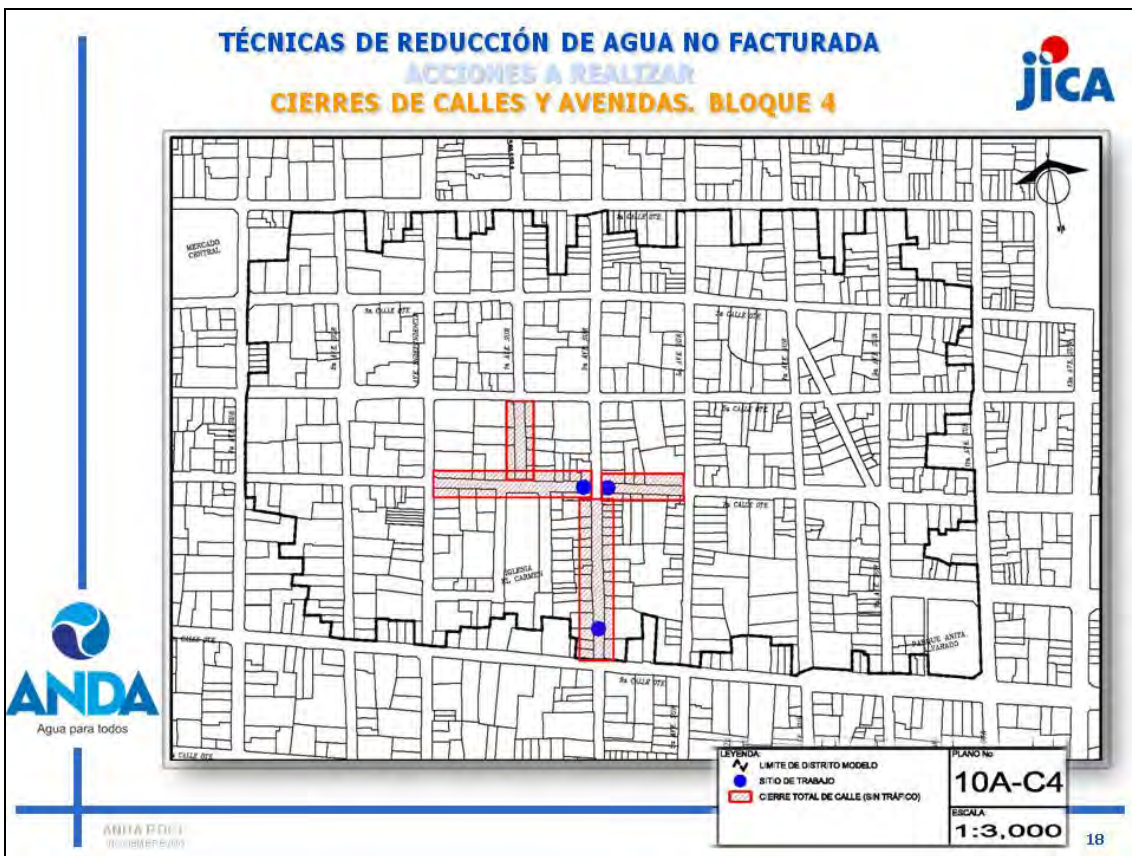
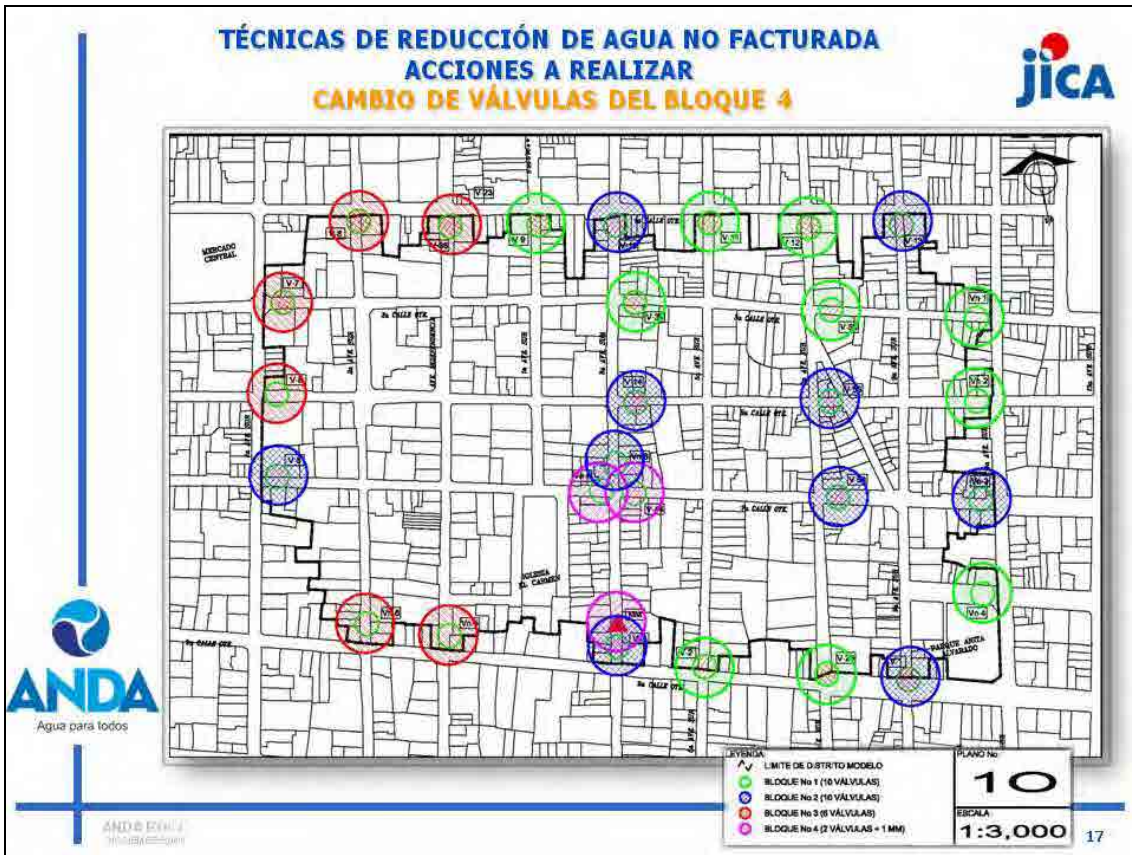
•**COMO:**

- CAMBIO DE VÁLVULAS DE MEDICIÓN.



ANDA S.A. S. de C.V.  
T. 5042 625000

16








**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
ACCIONES A REALIZAR  
**CAMBIO DE MEDIDORES**

**jica**

Departamento de Administración y Finanzas

 Japan International Cooperation Agency
 


**CRONOGRAMA PARA LA INSTALACION Y SUSTITUCION DE MEDIDORES DAÑADOS EN DISTRITO MODELO**  
EQUIPO DE ACCIONES AGUA NO FACTURADA REGIÓN OCCIDENTAL

ITEM	ACTIVIDAD	NOV.		DICIEMBRE														
		29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	<b>CAMBIO DE MEDIDORES DAÑADOS</b>																	
	9a Avenida Sur			■														
	7a Avenida Sur				■													
	5a Avenida Sur					■												
	3a Avenida Sur						■											
	1a Avenida Sur							■										
	Avenida Independencia Sur								■									
	2a Avenida Sur									■								
	7a Calle										■							
	5a Calle											■						
	3a Calle												■					
	1a Calle													■				
	Revisión del 100% de la medición en el distrito modelo																	■
	Ajustes e instalación de medidores que puedan faltar																	■




21

**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR**

**jica**

**ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
**AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN**  
**GRACIAS**  
**EQUIPO DE ACCIONES REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
**REGIÓN OCCIDENTAL**




22



# DESARROLLO DE CAPACIDADES DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTERILLADOS PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL

EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA  
NOVIEMBRE-2009

## Programación

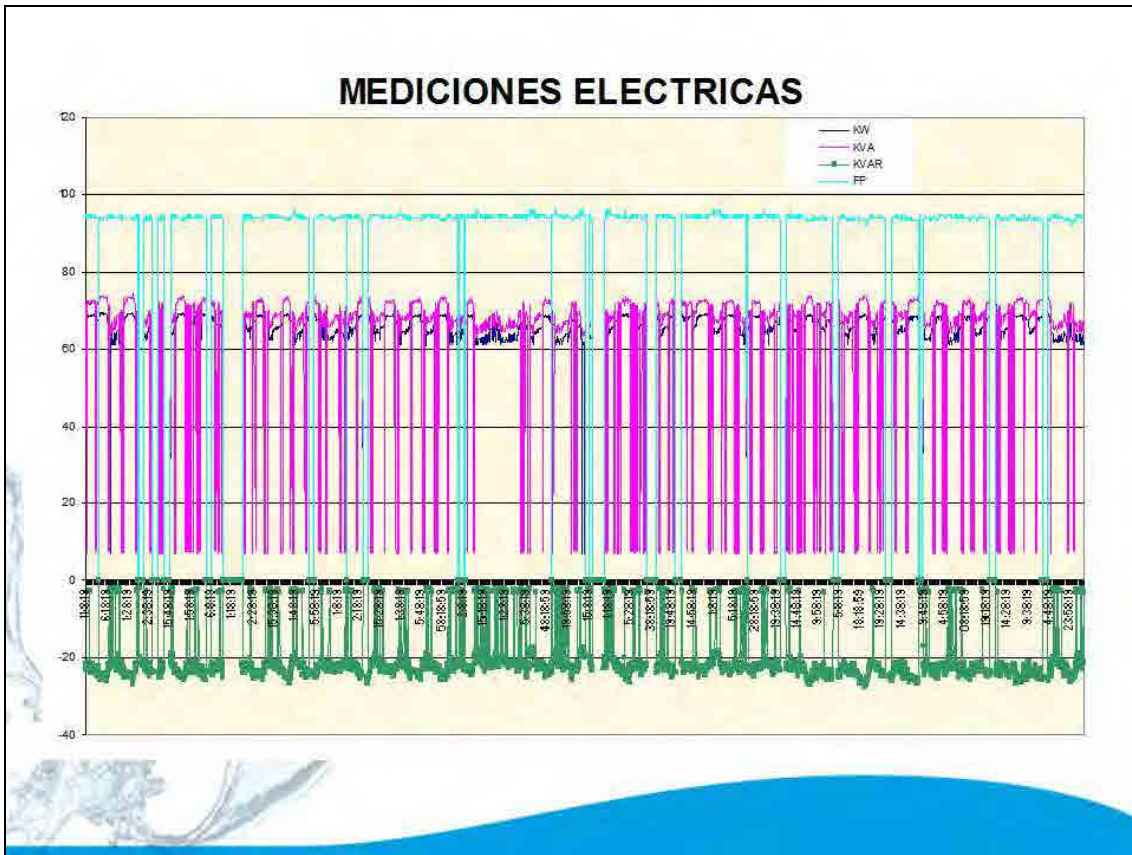
	2009												2010												notas
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
fase 1-1	Julio 4		Julio 20																						
fase 1-2	Julio 7		Julio 25																						
fase 1-3	Julio 7		Julio 23																						
fase 1-4	Ago 6		Ago 23		Ago 30		Sep 6		Sep 13		Sep 20		Sep 27		Oct 4		Oct 11		Oct 18		Oct 25		Nov 1		
fase 2-1								Sep 7	Sep 14		Sep 21		Sep 28		Oct 5		Oct 12		Oct 19		Oct 26		Nov 2		
fase 2-2																									
fase 2-3																									
fase 3-1																									
fase 3-2																									
fase 3-3																									
fase 3-4																									
fase 4-1																									
fase 4-2																									
fase 4-3																									
fase 5																									

# EJEMPLOS DE ANALISIS DE DATOS RECOLECTADOS



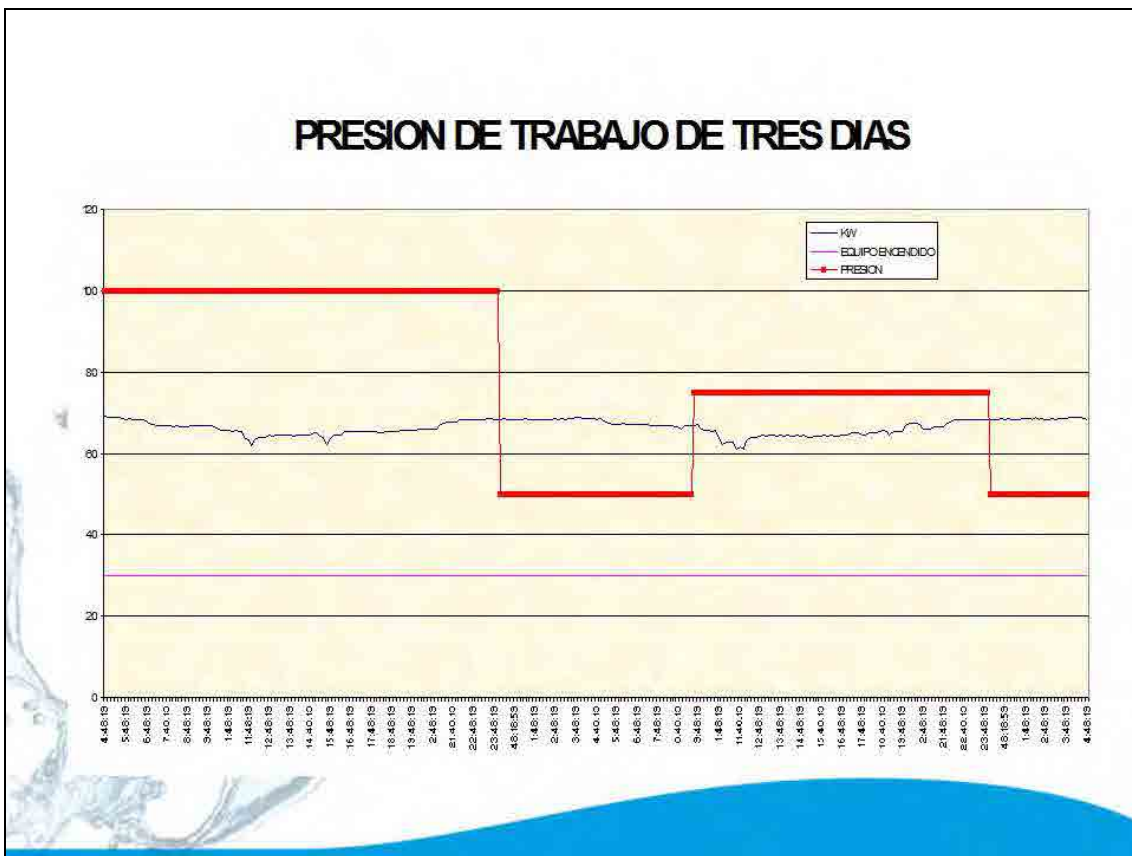
## Datos de Analizador de Redes

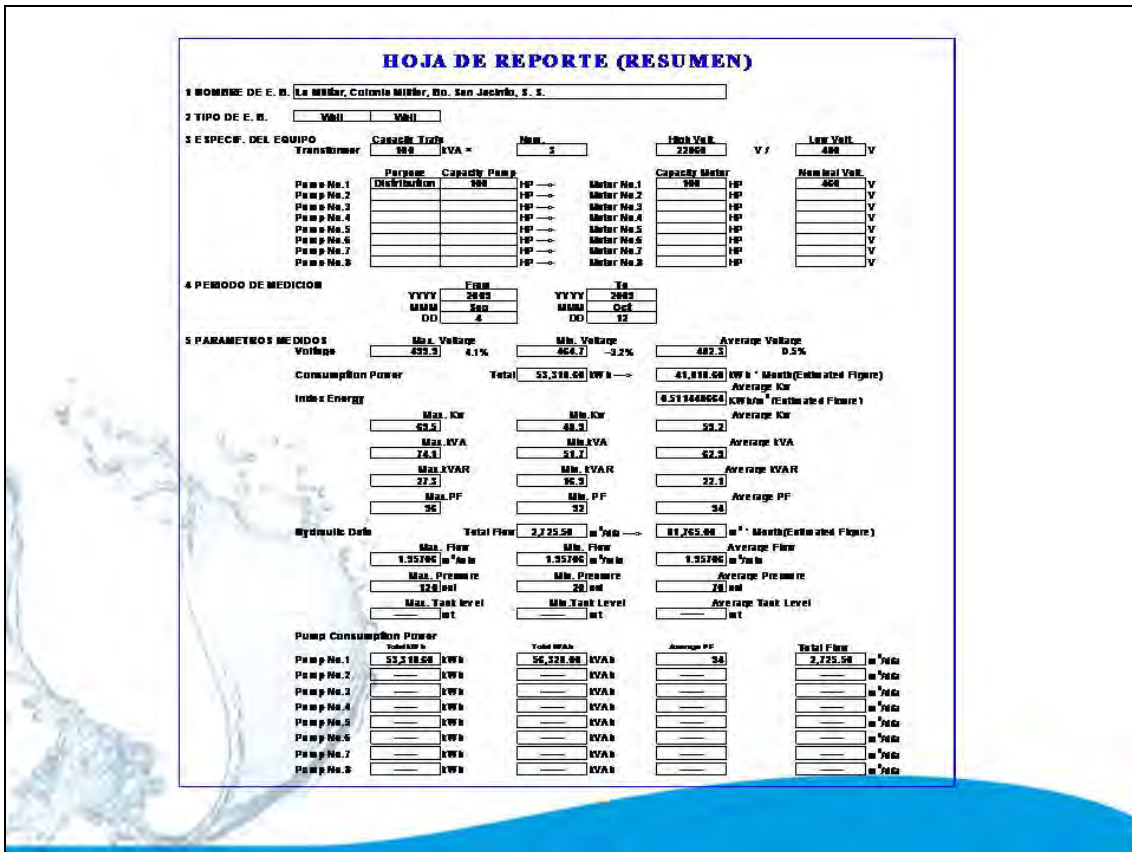
DATE	TIME	VAH_SYS	PFI_SYS	W(AD)	W(MD)
15/09/2029	4:48:19	69.5	73.8	-24.9	94
15/09/2029	6:48:19	67.8	72.2	-24.9	93
15/09/2029	8:48:19	66.5	69.8	-21.5	95
15/09/2029	10:48:19	65.7	69.1	-21.5	95
15/09/2029	12:48:19	64.6	67.5	-19.9	95
15/09/2029	14:48:19	64.7	67.6	-19.9	95
15/09/2029	16:48:19	65.4	69.3	-23.2	94
15/09/2029	18:48:19	65.4	68.5	-2.7	95
15/09/2029	20:48:19	66.1	69.8	-22.5	94
15/09/2029	22:48:19	68.4	72.3	-23.7	94
15/09/2029	23:48:19	68.3	72.3	-23.9	94
15/09/2029	23:58:19	68.4	72.1	-22.9	94



## Reporte del CCS



FECHA	DATOS	00:30	01:30	02:30	03:30	04:30	05:30	06:30	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30	20:30	21:30	22:30	23:30
04/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										70											120			
05/09/2009	EQUIPO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	PRESION	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	120	120	120	120
06/09/2009	EQUIPO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	PRESION	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100
07/09/2009	EQUIPO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	PRESION	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	120	120	120	120
08/09/2009	EQUIPO										ON									ON					
	PRESION										100									100					
09/09/2009	EQUIPO										ON														
	PRESION										120														
10/09/2009	EQUIPO										OFF										ON				
	PRESION										70										70				
11/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										70										70				
12/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										70										80				
13/09/2009	EQUIPO										ON		ON								ON				
	PRESION										110		110								110				
14/09/2009	EQUIPO										ON										ON				
	PRESION										60										100				
15/09/2009	EQUIPO	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
	PRESION	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16/09/2009	EQUIPO	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
	PRESION	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
17/09/2009	EQUIPO	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
	PRESION	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75





# SIMULACION DE EFECTOS

# PROPUESTAS

- Planta de Bombeo Caites de Diablo 
  - Reducción aproximada de \$1,647.20 en concepto de energía eléctrica.
  - Reducción de fugas
  - Maximizar los tiempos de operación del equipo, alargando los tiempos de mantenimiento del equipo.
- Edificio Administrativo 
  - Eliminación de \$1,217 en concepto de penalización por bajo FP.
  - Mejorar la calidad de energía
  - Alargar la vida útil de la carga instalada.

## Equipo en proceso de adquisición

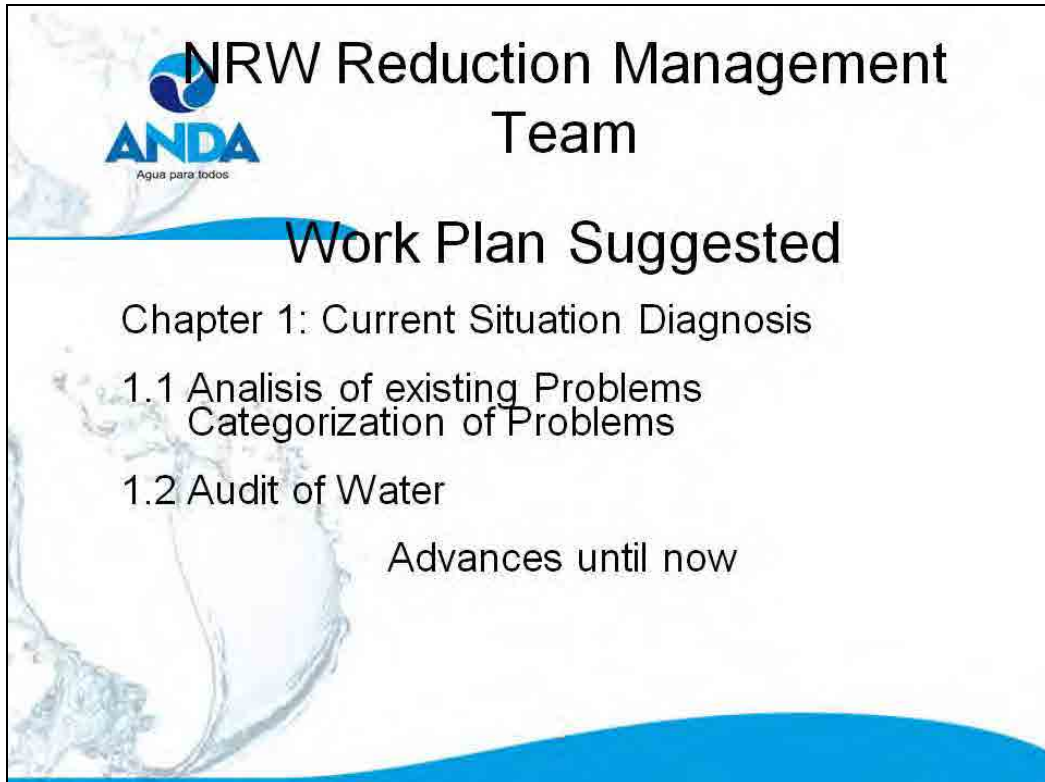
- Variador de Frecuencia
- Banco de capacitores automatizado
- Caudalímetros portátiles
- Cámaras termograficas
- Pilas recargables y cargadores





2009年12月22日

【発表資料】



**NRW Reduction Management Team**

**Work Plan Suggested**

Chapter 1: Current Situation Diagnosis

- 1.1 Analisis of existing Problems  
Categorization of Problems
- 1.2 Audit of Water

Advances until now

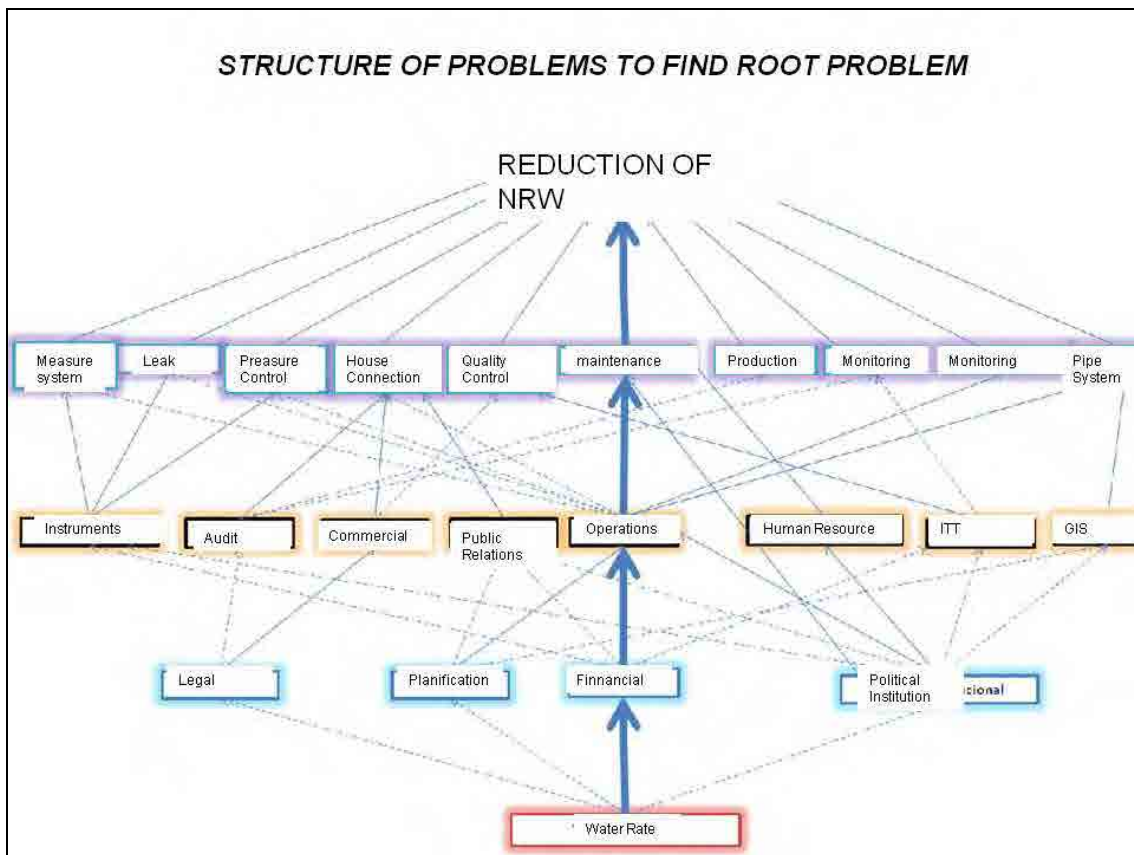
# Advances until now

## 1.1 Existing Problems

### Categorization of Problems

List of problems and categorization: Clasification of technical, administrative and legal problems.

- Structure of problems: Using the Tre diagram, identifying causes and phenomena and type of relation between them to fin the root of problem depending the importance.



## Advance Until Now

### 1.2 Audit of Water

- Gathering of billing and monthly water production information, thru Comercial and Production Area of each region and also from ITT Department.
- Study of 9 steps to calculate NRW and losses of water.

### International use for Water Balance

A	B	C	D	E		
Volumen de Entrada del Sistema $M^3 / year$	Consumos Autorizados $M^3 / year$	Consumos Autorizados y Facturados $M^3 / year$	Consumo Medido Facturado (Incluyendo exportación de agua)	Agua Facturada		
			Consumo no Medido Facturado *	$M^3 / year$		
	Pérdidas de Agua $M^3 / year$	Consumos Autorizados y No Facturados $M^3 / year$		Consumo Medido No Facturado	NRW WATER	
				Consumo No Medido No Facturado		
		Pérdidas Reales $M^3 / year$	Pérdidas Aparentes $M^3 / year$	Consumo No Autorizado		Agua no Facturada **
				Medición Inexacta		$M^3 / year$
			Fugas en la Principales de Transmisión y Distribución			
			Fugas y Rebalses en los Tanques de Almacenamiento			
			Fugas en las Conexiones de Servicio hasta el Punto de Medición			

## Summary

- Study the water balance according to IWA
- Structure of list of problems using tree diagram and categorization by relevance.
- . Implementation of process of water audit for regions and Metropolitan Area





PROYECTO JICA



PRESENTACION DE  
AVANCES REGION  
METROPOLITANA  
DICIEMBRE ACTIVITIES  
PROGRESS IN  
METROPOLITAN  
REGION

ESTADO ACTUAL DEL "MEJORAMIENTO DE LA  
CAPACIDAD TECNICA EN LA REDUCCION DE AGUA  
NO FACTURADA" **Current situation of project.**

EN ESTOS MOMENTOS NOS ENCONTRAMOS EN LA 2ª. ETAPA  
DE CAMBIO DE VALVULAS CONSTRUCCION DE CAJA PARA  
VALVULAS MNF, EN EL DISTRITO MODELO. **We are in the 2nd  
period of valve installation and pit construction of MNF.**

OBSERVACIONES GENERALES: **General observations:**

1. YA SE TERMINO DE INSTALAR TODAS LAS STEP TEST VALVE Y LAS VALVULAS DE AISLAMIENTO. **All the step test and other valves were installed.**
2. NO SE PUDO ENCONTRAR LA LINEA EN DONDE SE DEBERIA DE INSTALAR LA STEP TEST VALVE 1. **We could not install valve N. 1 because the pipe line was not found.**
3. SE HA INSTALADO 10 VALVULAS COMPLETAS EN DOS SEMANAS. **We install 10 valves in one week.**
4. SE CUMPLIERON LAS ESPECTATIVAS DE TIEMPO TRAZADAS. **We achieve the goals regarding work plan.**

## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 25**  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA PAZ,  
ENTRE LA 4ª Y 5ª. C.  
PTE. Valve 25 located  
at 4 and 5 avenue.



## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 7:**  
SOBRE CALLE  
LOS PINOS  
ENTRE 4ª. Y 5ª.  
CALLE PTE.





## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 6**  
BOULEVARD  
BOSQUES DE  
LA PAZ,  
ENTRE 4ª. Y  
5ª. C. OTE.



## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 8**  
CALLE LOS  
PINOS ENTRE,  
7ª. Y 8ª. C. PTE.



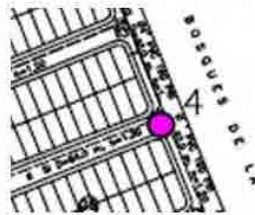
## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 5**  
SOBRE  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA  
PAZ ENTRE 7ª. Y  
8ª. CALLE OTE.



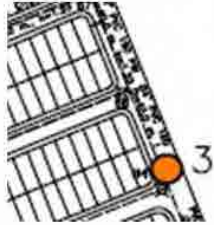
## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 4**  
SOBRE  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA  
PAZ ENTRE 12ª.  
Y 13ª. CALLE  
OTE.



## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 3**  
SOBRE  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA  
PAZ ENTRE 17ª.  
Y 18ª. CALLE  
OTE.



## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 2**  
SOBRE  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA  
PAZ ENTRE 20ª.  
Y 21ª. CALLE  
OTE.



## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 13**  
SOBRE  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA  
PAZ ENTRE 17ª.  
Y 18ª. CALLE  
OTE.



## VALVULAS INSTALADAS 2ª. ETAPA Installation of valve. 2<sup>nd</sup> Period.

**VALVULA 15**  
SOBRE  
BOULEVARD  
BOSQUES DE LA  
PAZ ENTRE 23ª.  
Y 24ª. CALLE  
OTE.



## VALVULAS A SER INSTALADAS **Valves to be install.**

**PRIMERA SEMANA DE ENERO 2010, 1<sup>st</sup> week on January.**

**LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON: The next valves to be installed.**

**LAS SIGUIENTES VALVULAS A SER INSTALADAS SON: The next valves to be installed:**

1. VALVULA 23 MNF SURVEY
2. VALVULA 20B MNF SURVEY
3. VALVULA 14 MNF SURVEY
4. VALVULA 19 MACROMETER

## PROGRAMACION DE EJECUCION DE OBRAS **workplan of execution**

**CONSTRUCCION DE CAJAS E INSTALACION DE MACROMEDIDOR Y CAJAS MNF**

ACTIVIDADES	Dic-09										Ene-10															
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
EXCAVACION																										
CONSTRUCCION DE CAJAS																										
INSTALACION DE VALVULAS MACRO Y ACCESORIOS																										
ELABORACION DE LOSAS DE CAJA																										
PRUEBAS																										

**Excavation**

**Pit Construction**

**Installation of valve and Macro Meter**

**Concrete on pit**

**Testing**

**REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO  
MODELO. Micro Meter Report.**

- EN LA EJECUCIÓN DE ESTA ACTIVIDAD SE LLEVA REPORTADO UN 80% DE AVANCE DEL TOTAL SOLICITADO, ESTO COMPRENDE LA INSTALACION DE 395 UNIDADES, RESPECTO A 500 PROGRAMADAS. *This activity is almost finished, we need to install 395 units of 500.*
- LOS MEDIDORES HAN SIDO INSTALADOS POR 4 FONTANEROS. *This meters are install by 4 plumbers.*
- SE HAN INSTALADO EN 5 DIAS LABORALES. *This installation was made in 5 days.*
- SE HA EXPERIMENTADO UN ATRASO EN LA INSTALACION, DEBIDO A CIERTOS PROBLEMAS CON LOS HABITANTES Y SITUACIONES FISICAS DE LOS MEDIDORES (COMO SE DETALLA EN CUADRO A CONTINUACION). *We have experienced some difficulties with some customer complaining about substitution.*

**REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO  
MODELO. Micro Meter Installation Report.**

- CUADRO DE INSTALACION TABLE OF INSTALLATION.

Micro Meter installation		Accounts that could not be installed	
Fecha de Instalacion	Quantity		
		1	5837487 No se ubico servicio
		2	6340905 Cliente no permiso
		3	6554076 servicio suspendido
09/12/2009	28	4	5732091 servicio suspendido
10/12/2009	18	5	6325113 servicio suspendido
10/12/2009	10	6	5956675 servicio suspendido
10/12/2009	42	7	6515627 servicio suspendido
11/12/2009	73	8	5923442 servicio suspendido
11/12/2009	44	9	5898666 servicio suspendido
12/12/2009	70	10	5923465 servicio suspendido
14/12/2009	6	11	6074454 servicio suspendido
14/12/2009	72	12	8413496 no tiene tapadera
14/12/2009	30	13	7884562 necesita caja
15/12/2009	2	14	6881505 Cliente no permiso
Total Inst.	395	15	7097542 Cliente no permiso
Total no Inst.	30	16	7034116 Cliente no permiso
Total general	425	17	6340905 Vehiculo / caja
		18	6500334 Caja sellada con concreto
		19	6893955 Cliente no permiso
		20	7513385 Vehiculo / caja
		21	6110115 no tiene tapadera
		22	6367403 servicio suspendido
		23	6868323 Cliente no permiso
		24	6164743 Cliente no permiso
		25	6213196 Cliente no permiso
		26	6938051 Cliente no permiso
		27	6925305 No se ubico servicio
		28	6917372 Válvula y atorado
		29	6289572 no bien servicio de agua
		30	7214853 caja inter y atorada

S.S. 15-12-09  
All the meters were install by 4 plumbers

No se ubico: Not located  
Cliente no permiso: Customer don't allow  
Servicio suspendido: Suspended service  
No tiene tapadera: No cover  
Necesita Caja: Needs Box  
Vehiculo/Caja: Vehicle blocking  
Caja sellada con concreto: Seal Box

**REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO**  
**MODELO Micro Meter Installation Report**

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO **Process:**



**REPORTE DE INSTALACION DE MICRO MEDIDORES EN DISTRITO**  
**MODELO Micro Meter Installation Report**

- FOTOGRAFIAS DEL PROCESO **Process:**



**MUCHAS GRACIAS**  
**REGION**  
**METROPOLITANA**



Agua para todos





### **Técnicas de Reducción de Agua no Facturada Municipio de Tonacatepeque, Departamento de San Salvador**

ANDA Región Central y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, se encuentra desarrollando el **Proyecto de Desarrollo de Capacidades de ANDA, para el Mejoramiento Operacional en el Municipio de Tonacatepeque, Departamento de San Salvador.**

En la ejecución del proyecto se encuentra un equipo expertos de JICA, el cual proporcionan asistencia técnica de operación y mantenimiento a ANDA, la institución se encarga de implementar el proyecto y lograr los objetivos trazados de dicho proyecto que son fortalecer la capacidad operacional de ANDA en una eficiencia operacional y administración del servicio de agua potable.

El proyecto consiste en la instalación de válvulas, que se realizarán en sectores determinados para el estudio, además las válvulas se conectarán a la red para aislar el sector, con el fin de medir cuánta agua se está perdiendo y con ello se determinara donde están las fugas.

Por otra parte se instalarán medidores en las viviendas donde el medidor se encuentre en mal estado o que tenga el servicio directo.

#### **1. Actividades realizadas:**

- Revisión de funcionamiento de válvulas
- Sondeo de medidores averiados
- Sondeo de conexiones ilegales
- Levantamiento físico del tipo de material de la tubería instalada y el diámetro de las mismas.
- Excavación de tres cajas de 2.70 x 1.50 x 1.80 metros.
- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  4", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 30/11/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de  $\varnothing$  4", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 30/11/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  4", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 30/11/2009.

**En resumen se instalo una válvula compuerta de  $\varnothing$  4", con sus respectivos accesorios en el mes de noviembre.**



Bvld. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



## 2. Actividades realizadas en el mes de diciembre:

- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  4", ubicada en la 4ª Calle Poniente y 8ª Avenida Norte, con fecha 3/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de  $\varnothing$  4", ubicada en la 4ª Calle Poniente y 8ª Avenida Norte, con fecha 3/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  4", ubicada en la 4ª Calle Poniente y 8ª Avenida Norte, con fecha 3/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  4", ubicada en la 5ª Avenida Norte y 2ª Calle Oriente, con fecha 9/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de  $\varnothing$  4", ubicada en la 5ª Avenida Norte y 2ª Calle Oriente, con fecha 9/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  4", ubicada en la 5ª Avenida Norte y 2ª Calle Oriente, con fecha 9/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  6", ubicada en la 4ª, Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 14/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de  $\varnothing$  6", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 14/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  6", ubicada en la 4ª Calle Oriente y 5ª Avenida Norte, con fecha 14/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  2 1/2", ubicada en la 1ª Avenida Norte y Calle Colgota, con fecha 16/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  2 1/2", ubicada en la 1ª Avenida Norte y Calle Colgota, con fecha 16/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  4", ubicada en la 8ª Avenida Sur y 3ª Calle Poniente, con fecha 22/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  4", ubicada en la 8ª Avenida Sur y 3ª Calle Poniente, con fecha 22/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  4", ubicada en la 14ª Avenida de Diciembre y 3ª Calle Oriente, con fecha 26/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de  $\varnothing$  4", ubicada en la 14ª Avenida de Diciembre y 3ª Calle Oriente, con fecha 26/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  4", ubicada en la 14ª Avenida de Diciembre y 3ª Calle Oriente, con fecha 26/12/2009.
- Instalación de válvula compuerta de  $\varnothing$  2 1/2", ubicada en la 6ª Avenida Norte y 2ª Calle Poniente, con fecha 28/12/2009.
- Instalación de dos cabos brida y espiga de  $\varnothing$  2 1/2", ubicada en la 6ª Avenida Norte y 2ª Calle Poniente, con fecha 28/12/2009.
- Instalación de dos uniones flexibles de  $\varnothing$  2 1/2", ubicada en la 6ª Avenida Norte y 2ª Calle Poniente, con fecha 28/12/2009.
- Construcción completa y colado de una caja de 2.4 x 1.5 x 1.80 metros.



Bvld. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



- Colado de fundaciones y colocación de ladrillos en dos cajas de 2.4 x 1.5 x 1.80 metros.
- Inspección de medidores aterrados en Ruta No.1.
- Instalación de 54 medidores en la Ruta No.1. ubicados en el Casco Urbano, con fecha 1/12/2009 al 17/12/2009.
- Instalación de 15 medidores en la Ruta No.7, Ubicados en Altos del Tejar, con fecha 11/12/2009 al 17/12/2009.

**En resumen se instalaron 5 válvulas compuerta de  $\varnothing$  4", 1 válvula de  $\varnothing$  6" y 2 válvula de  $\varnothing$  2 1/2, con sus respectivos accesorios en el mes de noviembre y 69 medidores. Ver esquema anexo.**



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



FOTOS.



Excavación de caja de 2.4 x 1.5 x 1.80 metros.



Inspección del tipo de tubería y diámetro



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



Instalación de válvula compuerta



Instalación de válvula compuerta



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



Colado de fundaciones para válvula



Construcción de paredes en cajas para válvulas



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



Encofrado para el colado de cajas



Encofrado para colado de cajas



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482



Instalación de cubre válvulas

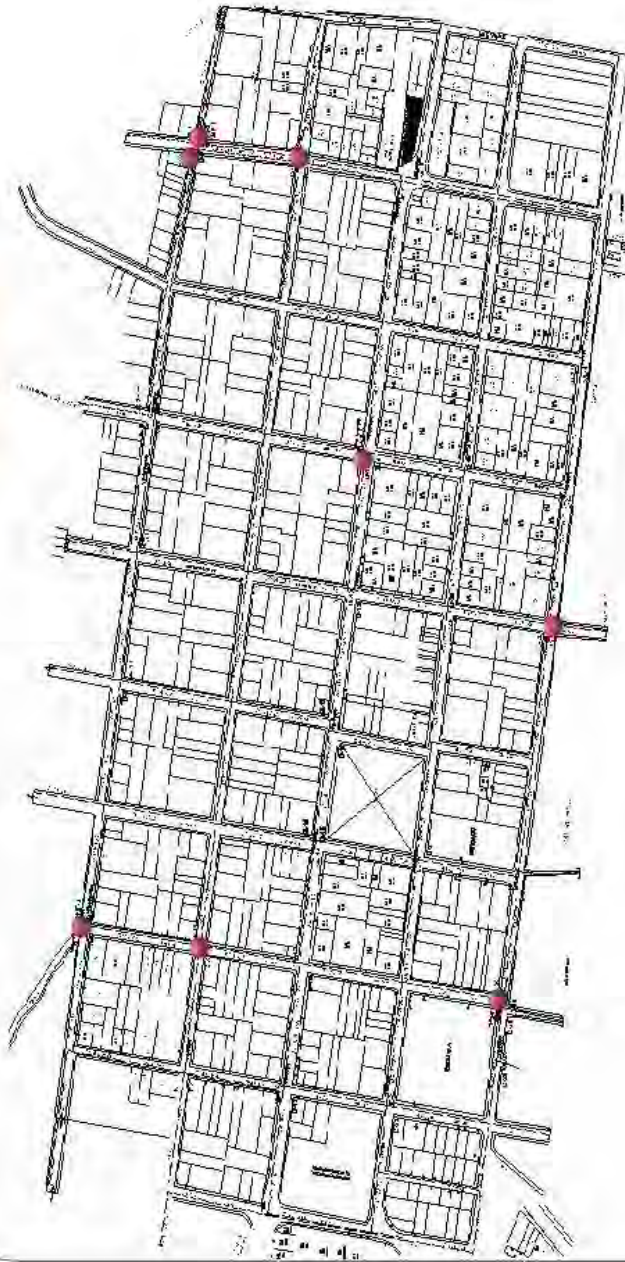


Instalación de cubre válvulas



Bvd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantel El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 Fax.: (503) 2247-2482





PLANO DE UBICACIÓN DE VÁLVULAS

Bvtd. Venezuela, Final Av. Peralta, Plantal El Coro,  
San Salvador, El Salvador  
Tel.: (503) 2247-2437 / Fax.: (503) 2247-2482

**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR** 

**ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

**AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN**

**EQUIPO DE ACCIONES  
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

**REGIÓN OCCIDENTAL**

  
Agua para todos

**DICIEMBRE/2009**

ANDA E.O.C.L. Occidental

1

**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR** 

**EQUIPO DE ACCIONES  
REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**

**REGIÓN OCCIDENTAL**

**LÍDER**

**ING. ANGEL GABRIEL VALDÉS JOVEL**  
GERENTE REGIÓN OCCIDENTAL

**ING. JOSÉ ELMER UMAÑA**  
**LIC. LUIS ALBERTO CABALLERO**  
**LIC. IRIS BEATRIZ ARÉVALO**  
**TEC. MARLON GUZMÁN**  
**SR. ADOLFO GARCÍA JUÁREZ**  
**ARQ. DOUGLAS AGUSTÍN ORELLANA**

  
Agua para todos

ANDA E.O.C.L. Occidental

2

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
**ACCIONES REALIZADAS**  
**PROGRAMA DE ACTIVIDADES PERIODO 2**

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA, 2009.**  
**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Periodo	No.	Técnicas para la Reducción de Agua No Facturada	2009												2010							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
		Expertos JICA																				
1	1.0	Seleccionar un Bloque Modelo																				
	2.0	Revisar el Funcionamiento de las Válvulas																				
	3.0	Elaborar los Planos del Mapa																				
	4.0	Sondeo de los Medidores Averiados																				
	5.0	Sondeo de las Conexiones Ilegales																				
	6.0	Sondeo de los Errores en los Medidores																				
2	1.0	Instalación de Válvulas																				
	2.0	Instalación de Medidores Macro																				
	3.0	Instalación de Medidores Habitacionales																				
3	1.0	Sondeo de MNF/ Examen de Pasos																				
	2.0	Leer Medidores Macro/Habitacionales																				
	3.0	Sondeo de Detección de Fugas																				
	4.0	Reparar Fugas de Agua																				
	5.0	Eliminar conexiones ilegales																				
	6.0	Sondeo de MNF (después de reparaciones)																				
	7.0	Leer Medidores Macro/Habitacionales																				
	8.0	Elaborar el Reporte de Balance de Agua																				

3

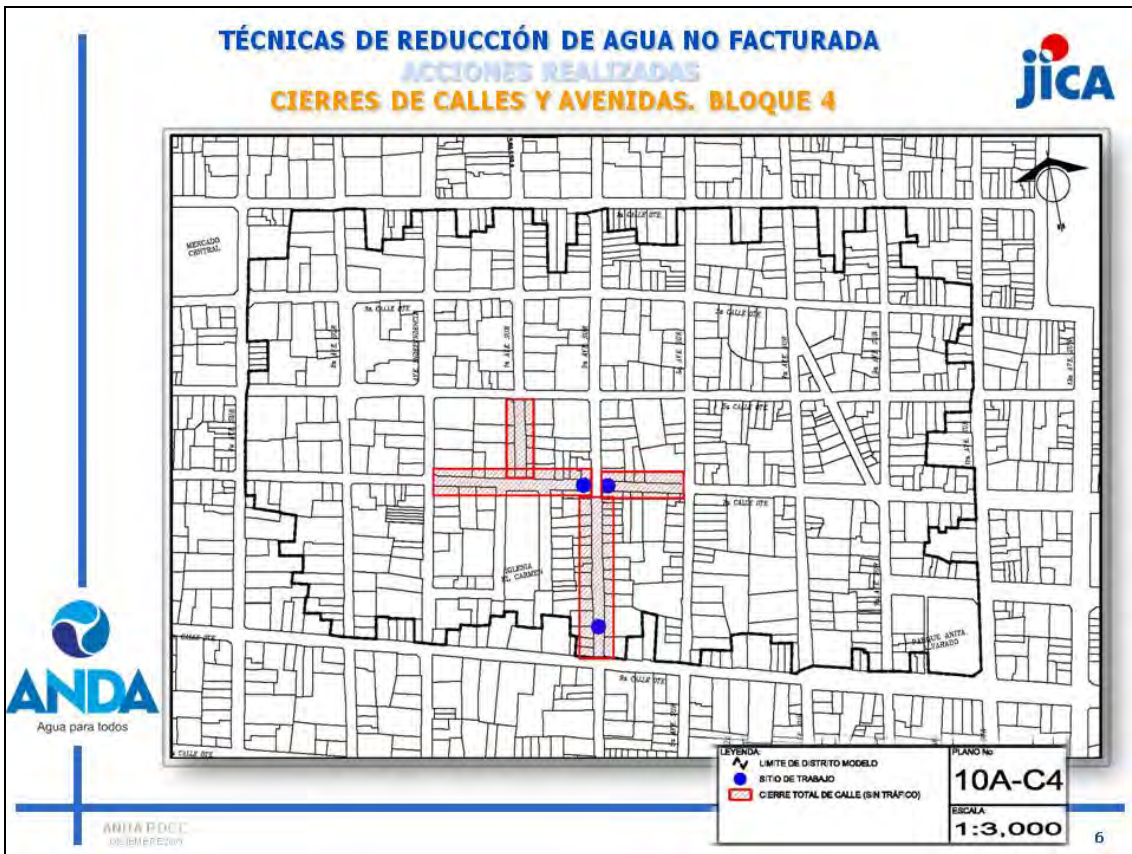
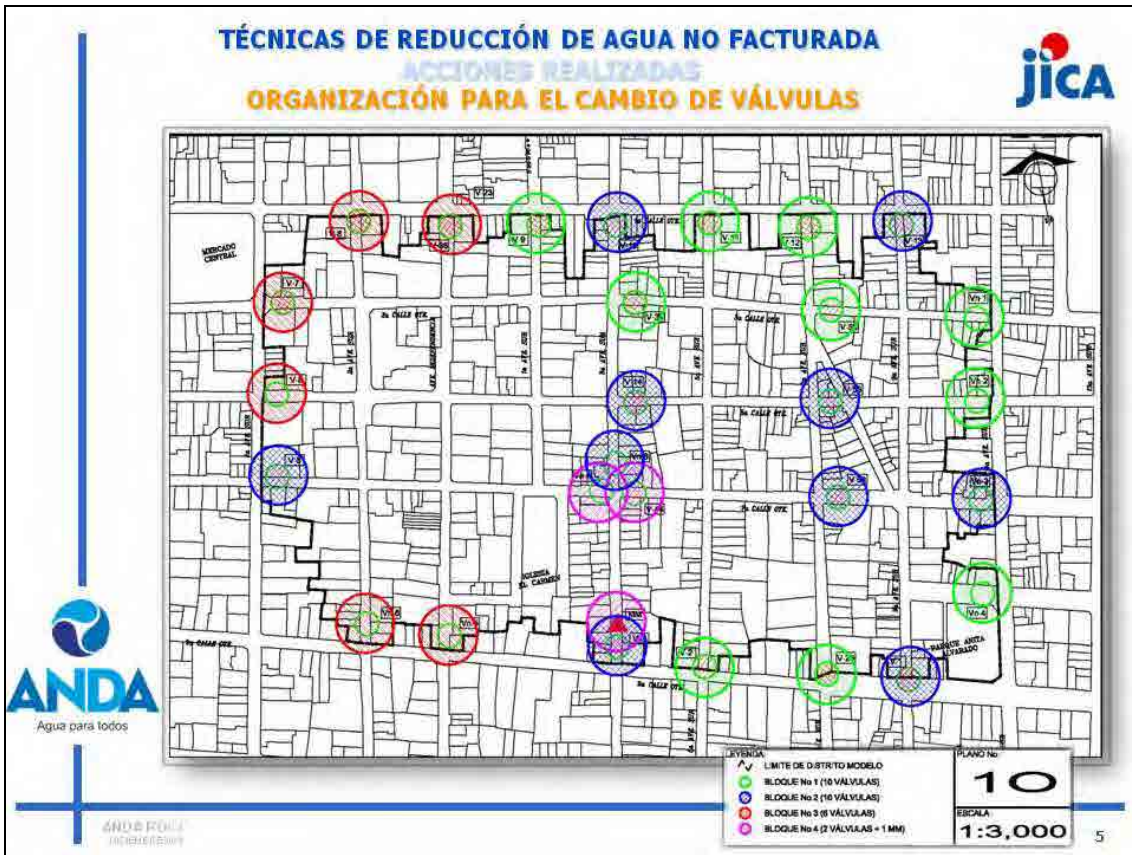
**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
**ACCIONES REALIZADAS**  
**ORGANIZACIÓN DEL DISTRITO MODELO POR EXPERTOS JICA**

**LEYENDA:**

- ▲ LÍMITE DE DISTRITO MODELO
- ▲ MACRO METER
- MANHOLE PIT FOR MNF SURVEY
- POZO PARA MEDICIÓN MNF
- VALVE FOR ISOLATION
- VALVULAS PARA AISLAMIENTO
- VALVE FOR STEP TEST SURVEY
- VALVULAS PARA MEDICIÓN STEP TEST

PLANO No. **2**  
ESCALA: **1:2,500**

4



**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
ACCIONES REALIZADAS  
**VÁLVULAS PARA MEDICIÓN Y MACRO MEDIDOR**

**JICA**

**ANDA**  
Agua para todos

ANDA FOCAL  
TICHEROPEPBY

7

**TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA**  
ACCIONES REALIZADAS  
**RECARPETEO DE CALLES Y AVENIDAS**

**JICA**

**ANDA**  
Agua para todos

ANDA FOCAL  
TICHEROPEPBY

LEYENDA:

- ▲ LIMITE DE DISTRITO BOSQUE
- CON RECARPETEO DE ASFALTO
- CON RECARPETEO DE CONCRETO
- PENDIENTE DE RECARPETEO

PLANO NO: **11**

ESCALA: **1:3,000**

8

## TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA EXPERIENCIAS PROCESO DEL CAMBIO DE VÁLVULAS






9

## TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA RETOS Y SOLUCIONES AISLAMIENTO DEL DISTRITO MODELO



**•PRUEBA DE AISLAMIENTO**

- FUNCIONAMIENTO DEL DISTRITO MODELO.
- COMO:
- CAMBIO DE VÁLVULAS DE MEDICIÓN.



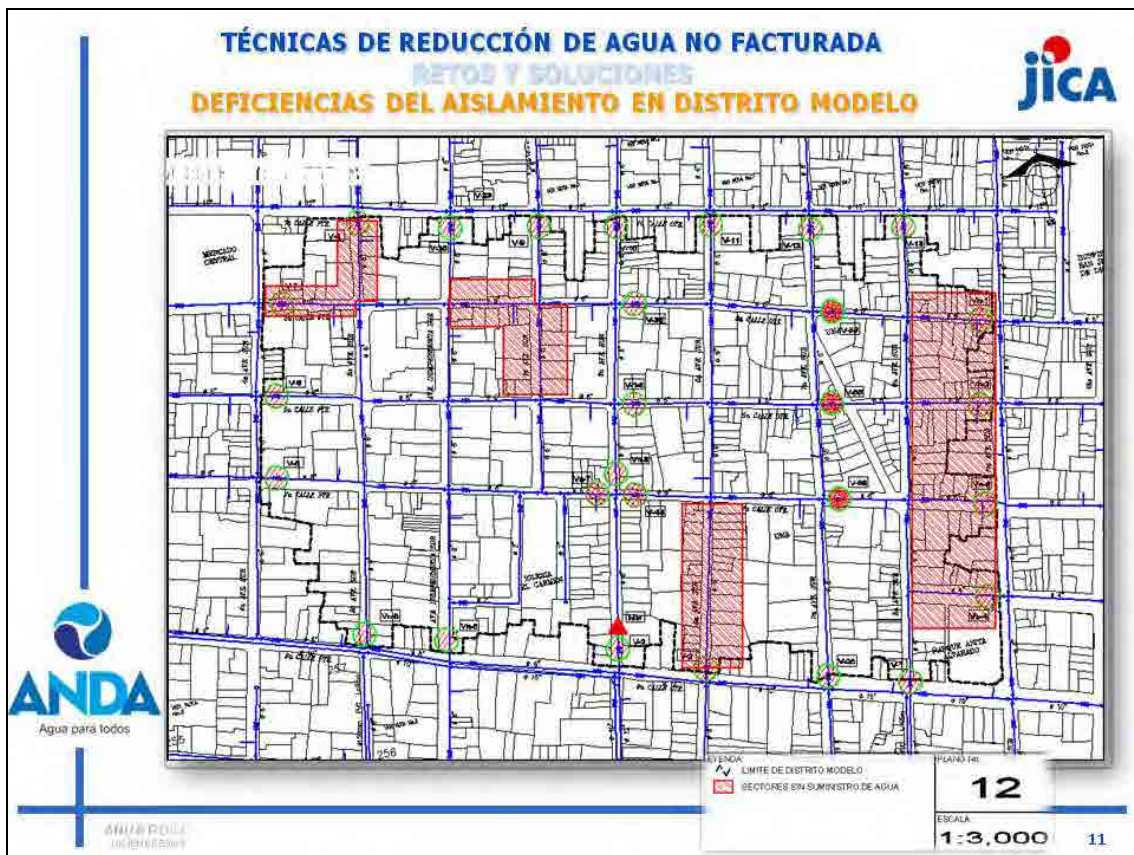


▲ LIMITE DE DISTRITO MODELO  
● VÁLVULAS EN BUEN ESTADO (D) TOBOS CON CURBIVÁLVULAS  
● VÁLVULAS EN MAL ESTADO (D) TOBOS CON CURBIVÁLVULAS

8

ESCALA 1:2,500


10



**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANIDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR**

The cover features a blue background with white and orange text. It includes the ANIDA logo (Agua para todos) on the left and the JICA logo on the right. The central text reads:

- ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
- AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN DEL JAPÓN
- GRACIAS**
- EQUIPO DE ACCIONES REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA
- REGIÓN OCCIDENTAL

The page number '12' is located in the bottom right corner.

ANIDA Agua para todos

ANIDA P.O.C. UICHERO (S.A.)

12



**Dirección Técnica**  
Unidad de Eficiencia Energética



## **INFORME DE AVANCE DEL EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA DE JICA, AL MES DE DICIEMBRE DE 2009**

### **FASE 2-2 y 2-3**

Análisis de datos Recolectados.

Esta fase ya fue finalizada en las 10 plantas pilotos correspondientes al area metropolitana.

### **FASE 3-1**

Selección de Medidas

En esta fase ya se identificaron las medidas a implementar y se han elaborado diseños de las mejoras propuestas los cuales estan en fase de dibujo.

En estas medidas a implementar se ha concluido que la mejor forma de obtener ahorros es la utilizacion de variadores de velocidad en los equipos de bombeo de las estaciones pilotos, ya que estas trabajan directamente contra la red de distribución. Donde se considera que se podría obtener un ahorro estimado hasta de un 20%, en el consumo de energia eléctrica, para lograr este ahorro las mejoras deben ser realizadas en su totalidad y ademas contar con equipos de medicion para monitorear las mejoras.

Esto tambien incluire la capacitacion a todo el personal involucrado en operación, mantenimiento y administracion del cada una de las plantas pilotos para lograr hacer eficiente el sistema de bombeo.

### **FASE 3-2**

Simulacion de Efectos.

Se ha iniciado la simulcion de efectos en las plantas pilotos, las cuales a la fecha no se han concluido debido a que se han podido efectuar mediciones hidraulicas en cada una de ellas, a pesar de haber realizado las gestiones para el apoyo de la Region Oriental en el prestamo del caudalimetro ya que el que posee la REgion Metropolitana se encuentra dañado.

A pesar de este inconveniente se ha tratdo de realizar la simulacion con datos proporcionados por el area de mantenimiento electromecanico de la region metropolitana, con hojas tecnicas y curvas de operacion de las bombas, pero se detectaron incogruencia en los datos proporcionados y memorias de calculo realizadas.

### **FASE 3-3**

---

San Salvador, El Salvador. C.A.  
Tel. (503) 2247-2961 y (503) 2247-2785





**Dirección Técnica**  
Unidad de Eficiencia Energética



Selección de instalaciones pilotos.

Inicialmente se había considerado la planta Caires del Diablo y el edificio administrativo, y se adiciona la planta de bombeo La Militar ya que se determino que los ahorros podrian ser importantes.

**FASE 3-4**

Gestion de los Equipos de Medicion.

Con fondos de la cooperacion JICA, ya se realizo la gestion, evaluacion de ofertas y adjudicacion de los equipos de medicion, los caules se esperan sean entregados al equipo de ahorro de energia para continuar con los estudios.